

NOVEMBER/DECEMBER 2023
CMA42 — MECHANICS

Time : Three hours

Maximum : 75 marks



SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL the questions.

1. What is tension?
இழுவிசை என்றால் என்ன?
2. State Lami's theorem.
லாமியின் தேற்றத்தைக் கூறு.
3. Define moments of the couple.
விசையிரட்டையின் திருப்புதிறனை வரையறு.
4. Write Varignon's theorem.
வேரிகன்ன்ஸ் தேற்றத்தை எழுதுக.
5. Write down the centre of gravity of a right circular cone.
ஒரு நேர்வட்டக் கூம்பின் புவியீர்ப்பு மையத்தை எழுதுக.

6. Write the formula for finding the mass centre.
பொருண்மை மையம் காண்பதற்கான சூத்திரம் எழுது.

7. Define speed.
வேகம் வரையறு.

8. Write down the Newton's first law of motion.
நியூட்டனின் முதல் இயக்க விதியை எழுதுக.

9. What is a projectile?
ஒரு எறிபொருள் என்றால் என்ன?

10. Write the maximum range of a projectile down the inclined plane.

ஒரு துகள் சாய்தளத்தில் கீழே இறங்கும்போது அதன் மீப்பெருவீச்சை எழுதுக.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL the questions.

11. (a) Find the magnitude and direction of the resultant of $\vec{F}_1$ and $\vec{F}_2$.

$\vec{F}_1$ மற்றும் $\vec{F}_2$ ன் விளைவு விசையின் அளவு மற்றும் திசையினை காண்க.

Or



18. Find the centre of gravity of a hemispherical shell.
உள்ளீடற்ற அரைக்கோளத்தின் புவியீர்ப்பு மையம் காண்க.

19. Find the components of velocity and acceleration of a particle in the radial and transverse directions.

ஒரு துகளின் கூறுகளில் அவற்றின் திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கத்தினை ஆரக்கோட்டு திசையிலும் மற்றும் குறுக்கக்கோட்டு திசையிலும் காண்க.

20. Show that the path of the projectile is a parabola.

ஒரு எறிபொருள் உருவாக்கும் பாதை பரவளையம் ஆகும் என நிரூபி.



(b) Show that the resultant of two forces sec B, sec C acting along the sides AB, AC of a triangle ABC is a force $\tan B + \tan C$ acting along AD, where D is the foot of the perpendicular from A on BC.

ஒரு முக்கோணம் ABC-ன் பக்கங்கள் AB, AC வழியே செயல்படும் இரு விசைகள் sec B, sec C ன் விளைவு AD வழியாக செல்லும் ஒரு விசை $\tan B + \tan C$ எனக் காட்டுக. D என்பது A லிருந்து BC-ன் மேல் உள்ள செங்குத்தின் அடிப்பாதமாகும்.

12. (a) Prove that a system of coplanar forces reduce either to a single force or to a single couple.

ஒரு தள விசைகளின் அமைப்பு ஒரு தனி விசையாக இருக்கும் போது ஒரு தனி இணைச் சுழல் என நிரூபி.

Or

(b) P and Q are two like parallel forces, if P is moved parallel to itself through a distance x, show that their resultant moves through a distance $\frac{Px}{P+Q}$.

$\frac{Px}{P+Q}$.

P, Q என்பன ஒத்த ஒரு இணை விசைகள் இதில் P என்ற விசையை அதற்கு இணையாக x அளவு தூரம் நகர்த்தப்பட்டால் இதன் காரணமாக P, Q

என்ற விசைகளின் விளைவு $\frac{Px}{P+Q}$ அளவு தூரம்

நகரும் எனக் காட்டுக.

13. (a) Find the mass centre of solid right circular cone?

நேர்வட்ட கூம்பின் மைய பொருண்மை காண்க.

Or

- (b) Find the centre of mass of a triangular lamina.

ஒரு முக்கோணத் தகட்டின் பொருண்மை மையம் காண்க.

14. (a) Prove that the resultant velocity is equally inclined to the given velocities of equal magnitudes.

விளைவு திசைவேகம் சம அளவுள்ள கொடுக்கப்பட்ட திசை வேகங்களுக்கு சாய் சமத்தில் இருக்கும் என நிரூபி.

Or

- (b) If a point moves so that its angular velocities about two fixed points are the same. Prove that it describes a circle.

ஒரு புள்ளி நகரும் போது இரு நிலைப் புள்ளிகளில் அதன் கோண திசை வேகம் சமம் எனில் அது ஒரு வட்டத்தினை உருவாக்கும் என நிறுவுக.

15. (a) Find the sum of the kinetic energy and potential energy for a projectile.

ஒரு எறிபொருளின் இயக்க ஆற்றல் மற்றும் நிலை ஆற்றலின் கூடுதலை காண்க.

Or

- (b) A particle projected at an angle α with a velocity u and it strikes up an inclined plane of inclination β at right angles to the plane.

Prove that

$$(i) T = \frac{2u}{g\sqrt{1+3\sin^2\beta}}$$

$$(ii) R = \frac{2u^2 \sin\beta}{g(1+3\sin^2\beta)}$$

எறிகோணம் α உடன் வேகம் u கொண்டு சாய்கோணம் β உள்ள ஒரு தளத்தின் மீது எறியப்பட்ட எறிபொருள் தளத்தின் மீது செங்கோணத்தில் மோதுகிறது எனில்

$$(i) T = \frac{2u}{g\sqrt{1+3\sin^2\beta}}$$

$$(ii) R = \frac{2u^2 \sin\beta}{g(1+3\sin^2\beta)}$$

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. State and prove Lami's theorem.

லாமியின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

17. Find the resultant of two parallel forces acting on a rigid body.

ஒரு கட்டிறுக்கப் பொருளின் மீது செயல்படும் இரு இணைவிசைகளின் விளைவைக் காண்க.